

将PfRv2配置为在多个WAN链路上进行负载均衡

。

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[相关配置](#)

[R3 \(主路由器 \)](#)

[R4 \(边界路由器 \)](#)

[R5 \(边界路由器 \)](#)

[验证](#)

[相关的思科支持社区讨论](#)

简介

本文档介绍性能路由(PfRv2)的“最大范围利用率”组件及其对多个WAN链路上负载均衡的影响。

先决条件

要求

思科建议您具备性能路由(PfR)的基本知识。

使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始(默认)配置。如果您使用的是真实网络,请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

配置

PfR使网络管理员能够最大限度地降低带宽成本、实现智能负载分配、提高应用性能,并在广域网(WAN)接入边缘部署动态故障检测。虽然其他路由机制可以同时提供负载分担和故障缓解,但Cisco IOS PfR会根据静态路由度量以外的标准(如响应时间、丢包、抖动、路径可用性、流量负载分配和成本最小化)进行实时路由调整。

对于负载均衡, PfR使用以下组件:

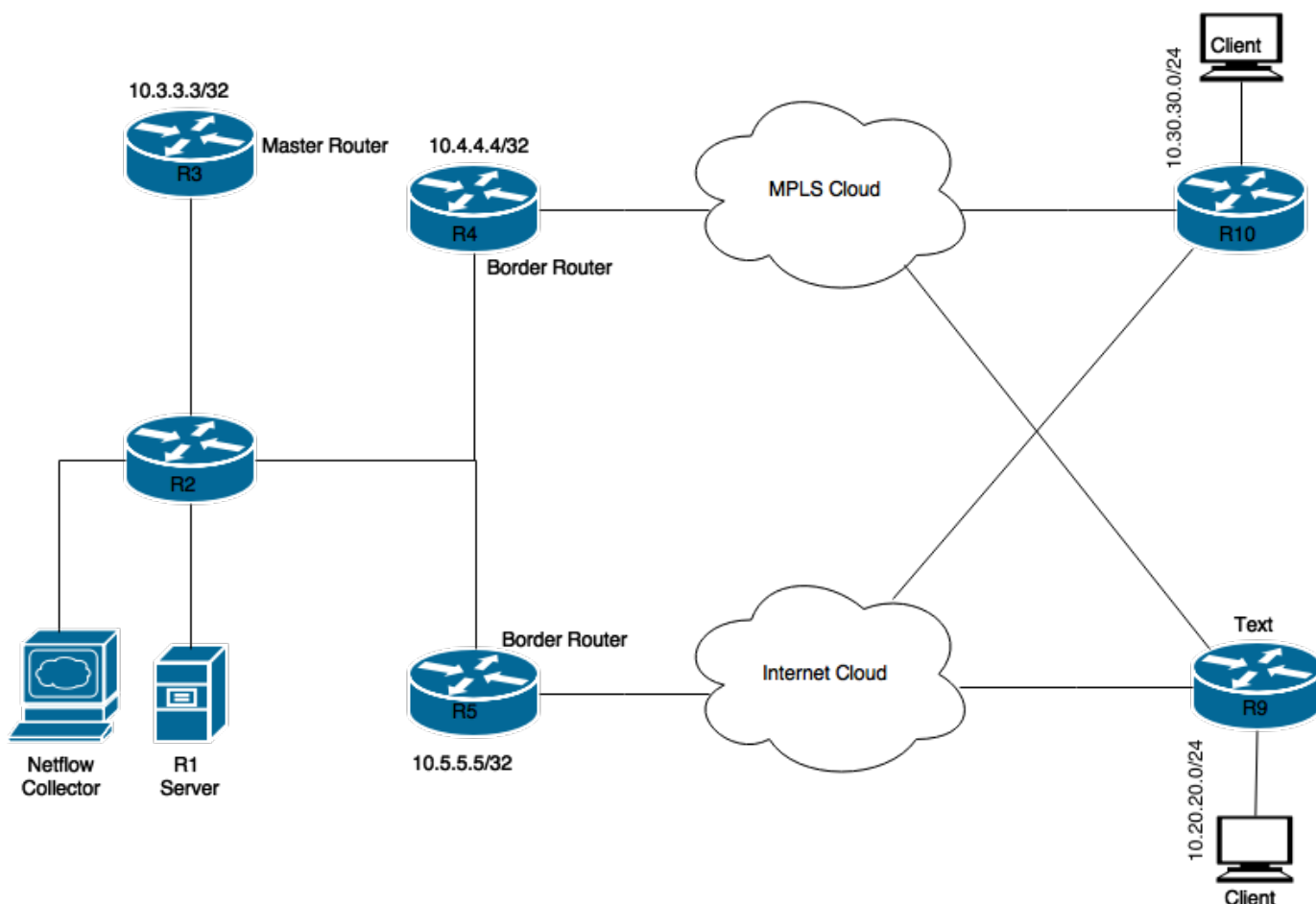
1.链路利用率：PfR会持续检查链路的利用率，并根据策略中设置的值，决定将负载从一个链路分配到另一个链路。当PfR发现主链路的链路利用率低于指定值时，它还会将从辅助到主链路的流量切换回主链路。

2.范围：要指定WAN链路之间链路利用率的范围，PfR将在此范围后应用策略，PfR使用性能路由(PfRv2)的“最大范围利用率”组件。该范围功能允许网络管理员指示Cisco PfR在一组相互之间的退出链路上保持一定百分比范围内的使用。如果链路之间的差异变得显著，Cisco PfR将尝试通过在可用送出链路之间分配数据流量来将链路重新引入策略。

3.流量类(TC)性能：这使客户能够定义多条路径，一组流量（例如语音流量）只要所有路径都保持所需的性能SLA，就可以使用这些路径。因此，只要所有路径在其性能界限内传送流量，确定语音流量延迟阈值小于250毫秒的策略就可以利用网络中的多条路径（如果可用）。

网络图

以下图像将用作文档其余部分的示例拓扑：



图中所示的设备：

R1服务器：启动流量。

R3: PfR主路由器。

R4和R5: PfR边界路由器。

连接到R9和R10的客户端是从R1服务器接收流量的设备。

相关配置

R3 (主路由器)

```
hostname R3
!  
!  
key chain pfr  
key 0  
key-string cisco  
!  
!  
pfr master  
max-range-utilization percent 7  
!  
border 10.4.4.4 key-chain pfr  
interface Ethernet0/1 external  
interface Ethernet0/0 internal  
!  
border 10.5.5.5 key-chain pfr  
interface Ethernet0/0 internal  
interface Ethernet0/1 external  
!  
!  
interface Loopback0  
ip address 10.3.3.3 255.255.255.255  
!
```

R4 (边界路由器)

```
hostname R4  
!  
!  
key chain pfr  
key 0  
key-string cisco  
!  
!  
pfr border  
logging  
local Loopback0  
master 10.3.3.3 key-chain pfr  
!  
!  
interface Loopback0  
ip address 10.4.4.4 255.255.255.255
```

R5 (边界路由器)

```
!  
hostname R5  
!  
key chain pfr  
key 0  
key-string cisco  
!  
pfr border  
logging
```

```

local Loopback0
master 10.3.3.3 key-chain pfr

interface Loopback0
ip address 10.5.5.5 255.255.255.255

```

验证

R3 (主路由器) 已配置为继续将所有流量类的流量发送到所选BR，直到两个BR之间的流量负载差异达到或超过7%。

```

R3#show pfr master
OER state: ENABLED and ACTIVE
Conn Status: SUCCESS, PORT: 3949
Version: 3.3
Number of Border routers: 2
Number of Exits: 4
Number of monitored prefixes: 2 (max 5000)
Max prefixes: total 5000 learn 2500
Prefix count: total 2, learn 2, cfg 0
PBR Requirements met
Nbar Status: Inactive
Auto Tunnel Mode: Off
Border Status UP/DOWN AuthFail Version DOWN Reason
10.4.4.4 ACTIVE UP 00:02:43 0 3.3
10.5.5.5 ACTIVE UP 00:02:43 0 3.3
Global Settings:
max-range-utilization percent 7 rcv 0
rsvp post-dial-delay 0 signaling-retries 1
mode route metric bgp local-pref 5000
mode route metric static tag 5000
trace probe delay 1000
no logging
exit holddown time 60 secs, time remaining 0

```

从服务器R1启动流量时，PFR主设备上的流量类会自动创建：

```

R3#show pfr master traffic-class
OER Prefix Statistics:
Pas - Passive, Act - Active, S - Short term, L - Long term, Dly - Delay (ms),
P - Percentage below threshold, Jit - Jitter (ms),
MOS - Mean Opinion Score
Los - Packet Loss (percent/10000), Un - Unreachable (flows-per-million),
E - Egress, I - Ingress, Bw - Bandwidth (kbps), N - Not applicable
U - unknown, * - uncontrolled, + - control more specific, @ - active probe all
# - Prefix monitor mode is Special, & - Blackholed Prefix
% - Force Next-Hop, ^ - Prefix is denied

```

DstPrefix	Appl_ID	Dscp	Prot	SrcPort	DstPort	SrcPrefix	Flags	State	Time	CurrBR	CurrI/F	Protocol		
							PasSDly	PasLDly	PasSUn	PasLUn	PasSJos	PasLJos	EBw	IBw
							ActSDly	ActLDly	ActSUn	ActLUn	ActSJit	ActPMOS	ActSJos	ActLJos
10.20.20.0/24			N	N	N	N						N	N	
									INPOLICY	@69		10.4.4.4	Et0/1	BGP
	U	U	0	0	0	0						0	49	1
	U	U	0	0	0	N						N	N	N
10.30.30.0/24			N	N	N	N						N	N	
									INPOLICY	@69		10.4.4.4	Et0/1	BGP
	U	U	0	0	0	0						0	0	1

U U 0 0 N N N N
 如上所示，对于目标前缀10.20.20.0/24和10.30.30.0/24，状态为INPOLICY，表示PfR正在控制这些前缀的流量流，而出口为边界路由器10.4.4.4。

显示边界路由器WAN链路上链路利用率的PfR主路由器的以下输出：

R3#show pfr master border detail

Border	Status	UP/DOWN	AuthFail	Version	DOWN Reason
10.4.4.4	ACTIVE	UP	06:12:46	0	3.3
Et0/1	EXTERNAL	UP			
Et0/0	INTERNAL	UP			

External Interface	Capacity (kbps)	Max BW (kbps)	BW Used (kbps)	Load (%)	Status	Exit Id
Et0/1	Tx 1000	900	106	10	UP	4
	Rx	1000	0	0		

Border	Status	UP/DOWN	AuthFail	Version	DOWN Reason
10.5.5.5	ACTIVE	UP	06:12:46	0	3.3
Et0/0	INTERNAL	UP			
Et0/1	EXTERNAL	UP			

External Interface	Capacity (kbps)	Max BW (kbps)	BW Used (kbps)	Load (%)	Status	Exit Id
Et0/1	Tx 1000	900	0	0	UP	1
	Rx	1000	0	0		

以上输出显示，所有通过R4的流量和外部链路以太网接口0/1的负载百分比为10%，R5上的负载百分比为0%。在上述配置到位后，PfR应在R5当前未使用的WAN链路上执行操作并分配部分负载。

过了一段时间，您可以流到10.30.30.0/24目标已迁移到新的退出：

R3# show pfr master traffic-class

OER Prefix Statistics:
 Pas - Passive, Act - Active, S - Short term, L - Long term, Dly - Delay (ms),
 P - Percentage below threshold, Jit - Jitter (ms),
 MOS - Mean Opinion Score
 Los - Packet Loss (percent/10000), Un - Unreachable (flows-per-million),
 E - Egress, I - Ingress, Bw - Bandwidth (kbps), N - Not applicable
 U - unknown, * - uncontrolled, + - control more specific, @ - active probe all
 # - Prefix monitor mode is Special, & - Blackholed Prefix
 % - Force Next-Hop, ^ - Prefix is denied

DstPrefix	Flags	Appl_ID	Dscp	Prot	SrcPort	DstPort	SrcPrefix	Protocol
	PasSDly	PasLDly	PasSUn	PasLUn	PasSLos	PasLLos	EBw	IBw
	ActSDly	ActLDly	ActSUn	ActLUn	ActSJit	ActPMOS	ActSLos	ActLLos
10.20.20.0/24			N	N	N	N	N	
			INPOLICY		0	10.4.4.4	Et0/1	BGP
	U	U	0	0	0	0	32	0
	16	16	0	0	N	N	N	N
10.30.30.0/24			N	N	N	N	N	
			INPOLICY		0	10.5.5.5	Et0/1	BGP
	U	U	0	0	0	0	32	1
	U	U	0	0	N	N	N	N

边界路由器外部接口上的实时负载利用率也可在下面看到：

R3#show pfr master border detail

Border	Status	UP/DOWN		AuthFail	Version	DOWN	Reason
10.4.4.4	ACTIVE	UP	06:38:45	0	3.3		
Et0/1	EXTERNAL	UP					
Et0/0	INTERNAL	UP					
External Interface	Capacity (kbps)	Max BW (kbps)	BW Used (kbps)	Load (%)	Status	Exit	Id

Et0/1	Tx 1000	900	52	5	UP		4
	Rx	1000	0	0			

Border	Status	UP/DOWN		AuthFail	Version	DOWN	Reason
10.5.5.5	ACTIVE	UP	06:38:45	0	3.3		
Et0/0	INTERNAL	UP					
Et0/1	EXTERNAL	UP					
External Interface	Capacity (kbps)	Max BW (kbps)	BW Used (kbps)	Load (%)	Status	Exit	Id

Et0/1	Tx 1000	900	51	5	UP		1
	Rx	1000	0	0			

注：在上例中，可以看到边界路由器上的等负载分配，但在生产设置中可能存在不等负载分配。